VISIT…

ОКП 94 4320 94 17

УДК
Группа Ф 21

ДОЗИМЕТРЫ - РАДИОМЕТРЫ

ДРГБ - 01 «ЭКО-1», ДРГБ - 01«ЭКО-1М»

Руководство по эксплуатации
9443-002-48987820-2001 РЭ

Отсканировано для
Центра Изучения Адаптивных Навыков
cianet.info

Санкт-Петербург
2002 г.

Содержание

1 Описание и работа дозиметра-радиометра 3
1.1 Назначение 3
1.2 Комплектность поставки 3
1.3 Технические характеристики 5
1.4 Устройство и работа дозиметра-радиометра 10
2 Использование по назначению
2.1 Меры безопасности 15
2.2 Подготовка к работе дозиметра-радиометра «ЭКО-1» 15
2.3 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения МЭкД 16
2.4 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения удельной активности ^{137}Cs 17
2.5 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения плотности потока бета-частиц 17
2.6 Подготовка к работе дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» 18
2.7 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» в режиме измерения МЭкД 18
2.8 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» в режиме измерения плотности потока 19
3 Техническое обслуживание 21
4 Перечень возможных неисправностей 22
5 Методика поверки 23
6 Правила хранения и транспортирования 30
7 Ресурсы, сроки службы, хранения и гарантии изготовителя 30
8 Свидетельство о приемке 32
9 Градуировка 33
10 Сведения о поверке 39
11 Сведения об утилизации 40
12 Сведения о рекламациях 41
13 Гарантийный талон 42
14 Изменения и дополнения 43

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия дозиметров-радиометров ДРГБ-01 «ЭКО-1» и ДРГБ-01 «ЭКО-1М» (далее по тексту - дозиметра-радиометра).

Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики дозиметра-радиометра, указания по поверке, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации дозиметра-радиометра и полного использования его возможностей.

Пример записи в технической документации при его заказе :

«Дозиметр-радиометр ДРГБ - 01"ЭКО-1"
ТУ 9443-002-20507445-94»
или **«Дозиметр-радиометр ДРГБ - 01"ЭКО-1М"**
ТУ 9443-002-20507445-94».

В процессе изготовления дозиметра-радиометра в его электрическую схему и конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики.

1. Описание и работа дозиметра-радиометра

1.1 Назначение

Дозиметр-радиометр ДРГБ-01 «ЭКО-1» предназначен для измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы (МЭкД) фотонного излучения, плотности потока бета-частиц и удельной активности радионуклида в продуктах питания, веществах и материалах.

Дозиметр-радиометр ДРГБ-01 «ЭКО-1М» предназначен для измерения МЭкД, эквивалентной дозы фотонного излучения (далее по тексту - ЭкД) и плотности потока бета-частиц.

Дозиметры-радиометры могут использоваться персоналом радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, а также широким кругом потребителей для радиометрического и дозиметрического контроля.

1.2 Комплектность поставки

В комплект поставки дозиметра-радиометра «ЭКО-1» входят изделия :

Дозиметр - радиометр ДРГБ-01 - «ЭКО-1»	- 1 шт.
Аккумулятор типа НЛЦ-09 ТУ 3482-001-04682597-96	- 3 шт.
Сетевой адаптер типа ДРГБ 9443-002-48987820-2000-26	-1 шт.

Руководство по эксплуатации 9443-002-48987820-2001 РЭ	- 1шт
Сумка-чехол 9443-002-48987820-2000-28	- 1 шт
В комплект поставки дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» входят изделия :	
Дозиметр - радиометр ДРГБ-01 - «ЭКО-1М»	- 1 шт.
Аккумулятор типа НЛЦ-09 ТУ3482-001-04682597-96	- 3 шт.
Сетевой адаптер ДРГБ 9443-002-48987820-2000-26	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации 9443-002-48987820-2001 РЭ	- 1шт
Сумка-чехол 9443-002-48987820-2000-28	- 1 шт
Детектор внешний* 9443-002-48987820-29	-1 шт.

* - поставляется по согласованию с заказчиком

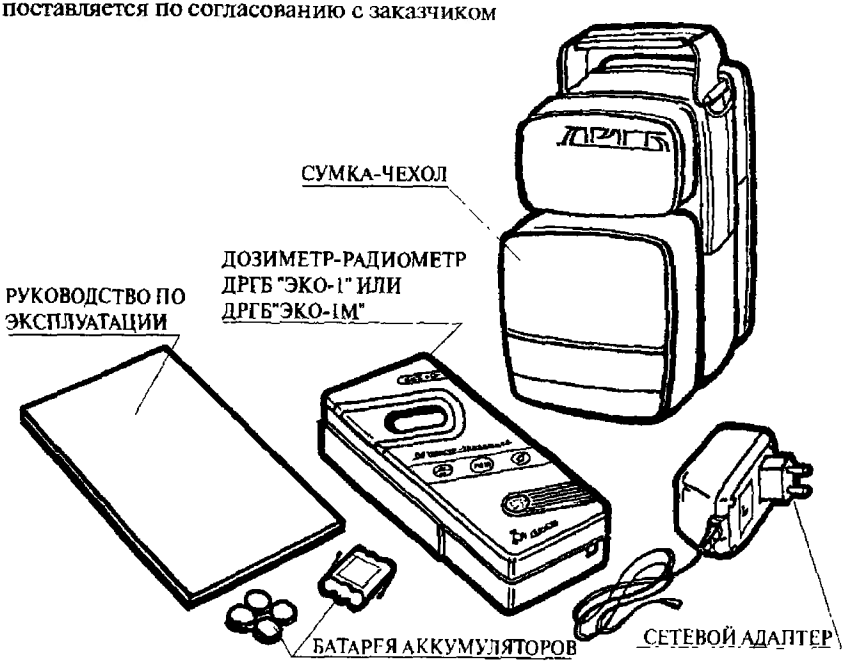


Рис. 1 Состав комплекта поставки.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики дозиметров-радиометров приведены в Таблице1.3.

Таблица 1.3

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИП ПРИБОРА		
	ЭКО-1	ЭКО-1М	ЭКО-1М с внешним детектором
Вид измеряемых излучений	фотонное и бета-излучение	фотонное и бета-излучение	фотонное и бета-излучение
Диапазон энергий фотонного излучения, МэВ	0.03 ... 1.5	0.06 ... 1.5	0.03 ... 1.5
Диапазон измерений МЭкД фотонного излучения, мкЗв/ч	0.10...1000	0.10 ...1000	0.10 ...1000
Диапазон измерений ЭкД фотонного излучения, мкЗв	—	0.10 ...100000	0.10 ...100000
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц с энергией свыше 0.15 МэВ, $с^{-1}$ $см^{-2}$	0.2...100	0.10 ... 200	0.10 ... 200
Диапазон измерений удельной активности ^{137}Cs в пробах плотностью от 0.5 до 1.5 г/ $см^3$, кБк/кг	4.0...100	—	

http://www.EcoRad.com 9443-002-48987820-2001 РЭ

Таблица 1.3 (Продолжение)

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИП ПРИБОРА		
	ЭКО-1	ЭКО-1М	ЭКО-1М с внешним детектором
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭкД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs, при доверительной вероятности 0.95 ,%	$\pm(15+2.5/\hat{H}^*(10))$ где $\hat{H}^*(10)$ -значение измеряемой мкЗв/ч,		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭкД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs при доверительной вероятности 0.95,%	—	$\pm[20+2.5/H^*(10)]$ где H*(10)-значение измеряемой ЭкД, мкЗв.	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидного источника ($^{90}Sr. + {}^{90}Y$) при доверительной вероятности 0.95 ,% .	±20	$\pm [20 + 1.0/ \Psi_\beta]$ где Ψ_β значение измеряемой плотности потока бета-частиц ,$см^{-2} \cdot с^{-1}$.	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения удельной активности в пробах, содержащих ^{137}Cs при доверительной вероятности 0.95 ,%	±35	—	

Таблица 1.3 (Продолжение)

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИП ПРИБОРА		
	ЭКО-1	ЭКО-1М	ЭКО-1М с внешним детектором
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения, обусловленной анизотропией детектора при его повороте на углы в пределах ±45° при измерениях МЭкД ,%	±10	±10	—
Анизотропия чувствительности внешнего детектора при измерении МЭкД в пределах углов ±180°, %:	—		
В вертикальной плоскости:			
- при энергии фотонов 59 кэВ			минус 20 - минус 60
- при энергии фотонов 662 кэВ			минус 10 - минус 40
В горизонтальной плоскости:			
- при энергии фотонов 59 кэВ			минус 15 - минус 80
- при энергии фотонов 662 кэВ			минус 5 - минус 45
Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МЭкД , обусловленной энергетической зависимостью чувствительности детектора ,%	±25		

http://www.EcoRad.com 9443-002-48987820-2001 РЭ

Таблица1 (Продолжение)

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИП ПРИБОРА		
	ЭКО-1	ЭКО-1М	ЭКО-1М с внешним детектором
Время измерения, с: в режиме измерения МЭкД: - от 0.10 до 5 мкЗв/ч - от 5 до 50 мкЗв/ч - от 50 до 1000мкЗв/ч -в режиме измерения плотности потока: - в режиме измерения удельной активности	 (20±1) — — (160±5) (1100±20)	 (20±1) (10±1) (2±1) не более 100 —	
Время непрерывной работы от сети, ч	8		
Время непрерывной работы дозиметра-радиометра при автономном питании от полностью заряженного комплекта аккумуляторов до его разряда (при выключенной подсветке дисплея и зна-чении радиационного фон 0,25мкЗв/ч), ч	не менее 24		
Нестабильность показаний за 8ч непрерывной работы, %,	не более 10		
Рабочие условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха,^{0}С -относительная влажность при температуре +25^{0}С, % -атмосферное давление, кПа	 от минус 20 до 50 °С до 95 84 ...106,7		

Электропитание:
- ДРГБ-01 «ЭКО-1» , ДРГБ-01 «ЭКО-1М» - от внутреннего источника (батареи из 3-х аккумуляторов типа НЛЦ-09 с суммарным напряжением от 3,2 до 4,0 В) или от сети переменного тока напряжением $220^{+10\%}_{15\%}$В, частотой 50±1 Гц через сетевой адаптер типа «ДРГБ».

Таблица 1 (Продолжение)

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИП ПРИБОРА		
	ЭКО-1	ЭКО-1М	ЭКО-1М с внешним детектором
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной влиянием воздействующих факторов в рабочих условиях эксплуатации : -температура, %	не более 10		
- изменения напряжения питания, %	5		
Предельно-допустимое облучение, мЗв/ч	100		
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	180 85 55	180 85 55	Внешний детектор 110 80 50
Масса прибора, г, не более	350	450	Внешний детектор 350
Средняя наработка на отказ,ч, не менее	4000		
Средний срок службы до капитального ремонта, лет, не менее	5		
Среднее время восстановления, мин, не более	30		

1.4 Устройство и работа дозиметра-радиометра

Дозиметр-радиометр включает в себя следующие основные устройства:

- детектор излучения (счетчик СБТ10А);
- блок обработки измерительной информации на основе микроконтроллера;
- жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей).

Принцип действия дозиметров-радиометров ЭКО-1 и ЭКО-1М основан на преобразовании детектором (счетчик СБТ10А) потока фотонного и бета-излучения в импульсную последовательность электрических сигналов, частота следования которых (скорость счета) после соответствующей обработки преобразуется в результат измерения, выводимый на ЖК-дисплей.

Конструктивно все узлы дозиметров-радиометров ЭКО-1 и ЭКО-1М размещены в корпусе из ударопрочного полистирола, на который надевается корректирующий фильтр. На фильтре нанесена метка, указывающая на эффективный центр детектора, относительно которого проводится градуировка и поверка дозиметра-радиометра (рис. 2).

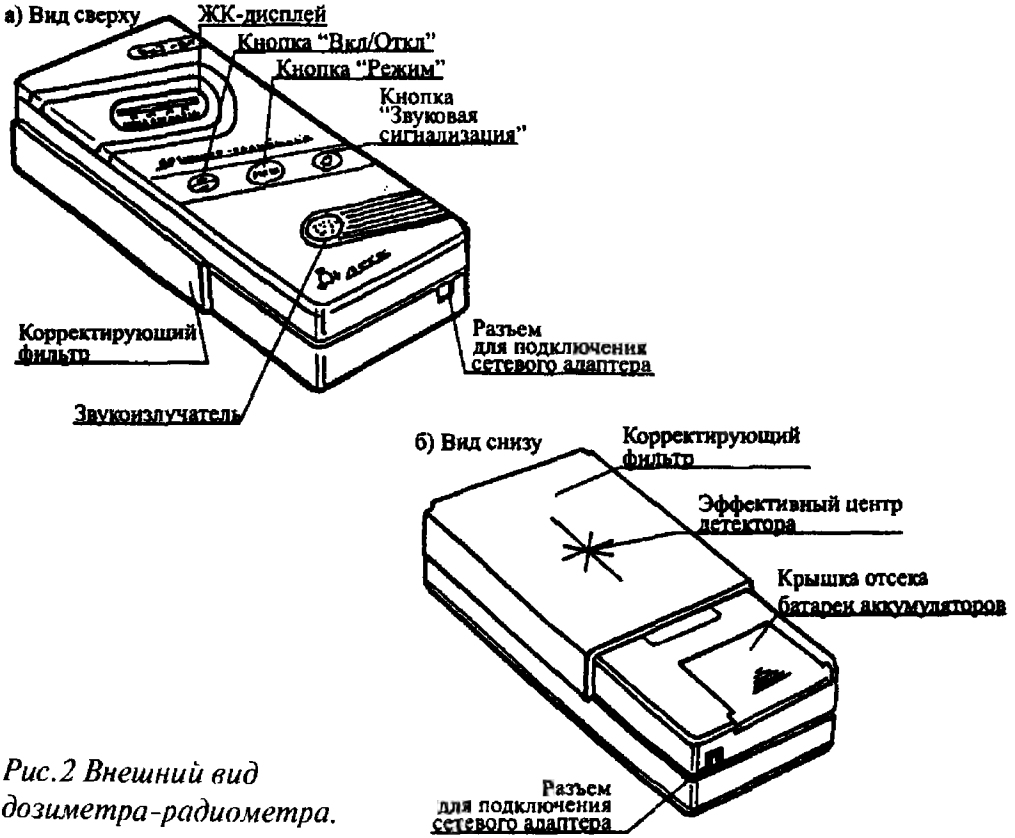


Рис.2 Внешний вид дозиметра-радиометра.

Конструкция дозиметра радиометра ЭКО-1М предусматривает размещение детектора как внутри корпуса прибора, так и в отдельном корпусе (внешний детектор), установленного на дистанционной штанге и соединенного кабелем-удлинителем с разъемом на корпусе прибора.

На лицевой панели дозиметра-радиометра расположены ЖК-дисплей и пленочная клавиатура с кнопками - **«ВКЛ/ОТКЛ»**, **«ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»**, **«РЕЖИМ»**.

Кнопка **«ВКЛ/ОТКЛ»** предназначена для включения (выключения) питания прибора.

Кнопка **«ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»** предназначена для включения (выключения) звуковой сигнализации и освещения ЖК-дисплея в дозиметре-радиометре «ЭКО-1М».

Кнопка **«РЕЖИМ»** предназначена для выбора режима работы.

Питание дозиметра-радиометра осуществляется от аккумуляторов, размещенных внутри прибора, или от сетевого адаптера (рис. 3). При работе прибора от сетевого адаптера переключатель "З-Р" устанавливается в положение "Р" Конструкция дозиметра-радиометра предусматривает контроль за состоянием аккумуляторов и обеспечивает их заряд без извлечения из прибора.

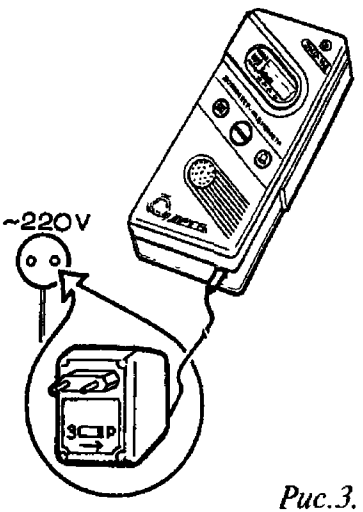


Рис.3.

Управление дозиметром-радиометром «ЭКО-1М» осуществляется при помощи системы меню, текст которых выводится на ЖК-дисплей (табл.1.4) .

При использовании внешнего детектора в дозиметре-радиометре ЭКО-1М питание внутреннего детектора отключается

Выбор строки меню осуществляется переводом курсора (знак «➢») в эту строку кратковременными (не более 1 с) нажатиями кнопки **"РЕЖИМ"** и последующим длительным (более 2 с или до появления звукового сигнала) нажатием этой же кнопки.

Таблица 1.4

Основное меню	Содержание первого дополнительного меню	Содержание второго дополнительного меню
Мощность дозы	Мощность дозы ➢Измерение Время измерения	Время измерения ➢2 с 10 с 20 с 60 с Возврат
	Вид отображ.	Вид отображ. ➢Цифровой Диаграмма Аналог.шкала Возврат
	Порог сигн.	Порог сигн. ➢0.30 мкЗв/ч 0.60 мкЗв/ч 2.00 мкЗв/ч Выкл Возврат
	Коэфф.вариации	Коэфф.вариации ➢Не более 3 % Не более 5 % Не более 10% Не более 20 % Возврат
	Скольз.окно	Скольз. окно ➢Включить Выключить Возврат
	Доза	Доза ➢Индикация Сброс Возврат
	Градуировка	Градуировка МЭкД ➢Град-ка в т.1 Град-ка в т.2 Ввод знач. т.1 Ввод знач. т.2 Возврат
	Возврат	

Основное меню	Содержание первого дополнительного меню	Содержание второго дополнительного меню
Пл.потока	Пл.потока ➢Измер.фона	Пл.потока фон $см^{-2} \cdot с^{-1}$
	Измер. объекта	Пл.пот. объекта $см^{-2} \cdot с^{-1}$
	Градуировка	Градуировка ПП ➢Градуировка в т.1 Ввод знач. т.1 Возврат
	Возврат	
Сервис	Сервис ➢Освещен.шкалы	Освещен.шкалы ➢Включить Выключить Возврат
	Память режимов	Память режимов ➢Включить Выключить Возврат
	Доступ к град-ке	Доступ к град-ке ➢Ввод пароля Резерв Возврат
	Внеш. детектор	Внеш. детектор ➢Включить Выключить Возврат
	Голос	Голос ➢Включить Выключить Возврат
	Возврат	

ПРИМЕЧАНИЕ: Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует набор сервисных функций дозиметров-радиометров , в связи с чем содержание меню "Сервис" может изменяться.

* Освещение шкалы можно также включить/выключить длительным (более 2 сек) нажатием на кнопку:

Строки меню **«Мощность дозы»** означают следующее:

Время измерения - выбор фиксированного времени измерения из ряда: 2 с , 10 с, 20 с, 60 с при измерениях с фиксированным временем измерения.

Вид отображения - выбор вида отображения информации о результатах измерения на ЖК- дисплее (Рис.4):

- цифровой вид (значение МЭкД и коэффициента вариации);
- графический вид (значения МЭкД и диаграмма текущих значений МЭкД ,измеренных за время 2 с.) ;
- аналоговый вид (линейная шкала, отражающая мгновенные изменения МЭкД в сопровождении цифрового значения МЭкД).

а). Цифровой вид б). Графический вид в). Аналоговый вид

Рис.4 Варианты отображения информации о результатах измерений МЭкД на ЖК-дисплее дозиметра-радиометра.

Порог сигнализации - выбор порогового значения МЭкД для подачи звукового сигнала о превышении выбранного значения из ряда : 0.30 мкЗв/ч, 0.60 мкЗв/ч, 2.0 мкЗв/ч или отключение звуковой сигнализации.

Коэфф.вариации - выбор предельного значения коэффициента вариации из ряда : 3 %, 5 %, 10 %, 20 % при измерениях с фиксированным коэффициентом вариации.

Скольз.окно - работа дозиметра-радиометра в режиме измерения МЭкД при времени измерения, выбранном из ряда : 2 с, 10 с, 20 с, 60 с с обновлением информации через 2 с.

Доза - вывод на экран ЖК-дисплея значения эквивалентной дозы - ЭкД при выполнении измерений МЭкД или сброс этого значения (значение эквивалентной дозы сохраняется при выключении питания).

Градуировка - градуировка прибора *.

Строки меню **«Пл. потока»** означают следующее:

Измер.фона - измерение фона

Измер.объекта - измерение плотности потока бета-частиц с поверхности исследуемого объекта.

Градуировка - градуировка прибора *.

Строки меню **«Сервис»** означают следующее:

Освещен.шкалы - включение/выключение подсветки ЖК-дисплея.

Память режимов - выбор строки «Включить» приведет к запоминанию режима, в котором находился прибор перед выключением питания. После включения питания выбранный режим будет автоматически установлен.

Доступ к град-ке - градуировка прибора *.

Внеш. детектор - подключение внешнего детектора к измерительной схеме.

Голос - включение/выключение функции объявления результата измерения МЭкД голосом.

Выбор строки «Возврат» приводит к выводу на ЖК-дисплей предыдущего меню.

Набор сервисных функций определяется при заказе прибора.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Все работы по настройке, ремонту, техническому обслуживанию и поверке дозиметра-радиометра, связанные с использованием радионуклидных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

«Нормы радиационной безопасности - НРБ-99»;

«Основные санитарные правила работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений - ОСПОРБ-99».

2.1.2 Во время эксплуатации дозиметра-радиометра в условиях, когда возможно его загрязнение или загрязнение внешнего детектора радиоактивными веществами, необходимо избегать попадания радиоактивной пыли и влаги на корпус прибора. Допускается использование дозиметра-радиометра в защитном полиэтиленовом пакете.

2.2 Подготовка к работе дозиметра-радиометра «ЭКО-1»

2.2.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить все разделы данного руководства .

2.2.2 Дозиметр-радиометр поставляется с установленной батареей аккумуляторов.

2.2.3 Включите дозиметр-радиометр нажатием кнопки «ВКЛ/ОТКЛ». На ЖК-дисплее появится сообщение **«F0.00»** и через 20 с появится результат первого измерения, например **«F0.15»**. После этого дозиметр-радиометр готов к работе.

* - действия по градуировке прибора выполняются предприятием-изготовителем и организацией производящей поверку согласно п.9 данного руководства.

2.2.4 Если после включения дозиметра-радиометра имеет место мигание цифр на ЖК-дисплее, то необходимо произвести заряд аккумуляторов согласно п.3 настоящего руководства.

2.2.5 Управление дозиметром-радиометром «ЭКО-1» осуществляется при помощи кнопки **«РЕЖИМ»**. Каждое нажатие этой кнопки, сопровождающееся звуковым сигналом, меняет режим работы прибора в следующей циклической последовательности :

1-е нажатие - **F0.00** - измерение МЭкД(однократное)
2-е нажатие - **A.00.0** - измерение фона при измерении удельной активности ^{137}Cs
3-е нажатие - **A00.0** - измерение пробы при измерении удельной активности ^{137}Cs
4-е нажатие - **A.00.0** - измерение фона при измерении удельной активности ^{90}Sr.
5-е нажатие - **A00.0** - измерение пробы при измерении удельной активности ^{90}Sr.
6-е нажатие - **B.00.0** - измерение фона при измерении плотности потока.
7-е нажатие - **B00.0** - измерение плотности потока объекта .
8-е нажатие - **F0.00** - измерение МЭкД (циклическое)
9-е нажатие - **F0.00** - измерение МЭкД (однократное)
и т.д.

2.3 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения МЭкД

2.3.1 Измерение МЭкД фотонного излучения выполняется после завершения подготовительных работ по пп.2.2.1-2.2.4. Непосредственно после включения питания устанавливается режим-**измерение МЭкД (циклическое)**. В этом режиме результат измерения обновляется каждые 20с.

2.3.2 Однократное нажатие кнопки **«РЕЖИМ»** переведет прибор в режим- **измерение МЭкД(одиократное)**. В этом режиме через 20с после его установки на ЖК-дисплей будет выведен единственный результат измерения МЭкД. Окончание измерения сопровождается звуковым сигналом.

В режимах **измерения МЭкД** процесс измерения сопровождается характерным звуком (щелчками), частота следования которых пропорциональна измеряемой МЭкД. Превышение измеряемой МЭкД значения 0.60 мкЗв/ч сопровождается тревожной сигнализацией.

Звуковая сигнализация отключается нажатием кнопки **«ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»**

2.4 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения удельной активности ^{137}Cs

2.4.1 Залейте жидкий или засыпьте предварительно мелкоизмельченный продукт в стандартную бытовую стеклянную банку емкостью 0.5л, с горловиной диаметром 8см и площадью основания не менее 40 $см^2$ так, чтобы верхняя граница продукта не доходила до края горловины на 3-5мм.

2.4.2 Включите прибор.Удалите банку с продуктом на 1-1.5м от прибора. Дважды нажмите кнопку **«РЕЖИМ»**. В течение 520 с будет идти процесс измерения фонового значения сопровождающийся выводом на ЖК-дисплей убывающей последовательности чисел. По истечении времени измерения фона прибор выдаст звуковой сигнал, сопровождающийся миганием левого символа .

2.4.3 Банка с продуктом возвращается в место расположения прибора. Дозиметр-радиометр размещается на горловине банки так, чтобы экран прибора полностью перекрывал ее. Однократно нажмите кнопку **«РЕЖИМ»**. В течение 520 с будет идти процесс измерения удельной активности, сопровождающийся выводом на ЖК-дисплей возрастающей последовательности чисел. По истечении времени измерения удельной активности на ЖК-дисплей будет выведен результат измерения, сопровождающийся миганием левого символа и подачей звукового сигнала.

2.4.4 Для проведения следующего измерения следуйте положениям п.2.2.5

2.5 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1» в режиме измерения плотности потока бета-частиц

2.5.1 Включите прибор. Удалите прибор от исследуемого объекта на 0.3-0.5м. Снимите с прибора корректирующий фильтр. Шесть раз нажмите кнопку **«РЕЖИМ»**. В течение 80 с будет идти процесс измерения фонового значения сопровождающийся выводом на ЖК-дисплей очень медленно убывающей последовательности чисел. По истечении времени измерения фона прибор выдаст звуковой сигнал , сопровождающийся миганием левого символа .

2.5.2 Расположите дозиметр-радиометр на расстоянии 2-3 мм от исследуемого объекта. Однократно нажмите кнопку **«РЕЖИМ»**. В течение 80 с будет идти процесс измерения плотности потока бета-частиц, сопровождающийся выводом на ЖК-дисплей возрастающей последовательности чисел. По истечении времени измерения плотности потока бета-частиц на ЖК-дисплей будет выведен результат измерения, сопровождающийся миганием левого символа и подачей звукового сигнала.

2.5.3 Для проведения следующего измерения следуйте положениям п.2.2.5

2.6 Подготовка к работе дозиметра-радиометра «ЭКО-1М»

2.6.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить все разделы данного руководства .

2.6.2 Дозиметр-радиометр поставляется с установленной батареей аккумуляторов.

2.6.3 Включите дозиметр-радиометр. На ЖК-дисплее появится сообщение **«Идет подготовка к работе»** и через время не более 2 с. появится текст основного меню:

> ➢ **Мощность дозы**
> **Пл. потока**
> **Сервис**

При использовании внешнего детектора выберите последовательно строки: «СЕРВИС», «ВНЕШ. ДЕТЕКТОР», «ВКЛЮЧИТЬ».

После этого дозиметр-радиометр готов к работе.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если дозиметр-радиометр неисправен, то на ЖК- дисплее появится сообщение **«Прибор неисправен»** или любые сообщения, не описанные в настоящем руководстве.

При информации о неисправности дозиметра-радиометра необходимо выключить и снова включить его и при повторном аналогичном сообщении обратиться к предприятию-изготовителю.

2.6.4 При появлении в верхней строке основного меню сообщения **«Разряд аккумул.»** необходимо произвести заряд аккумкляторов в соответствии с положениями п.3.

2.7 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» в режиме измерения МЭкД

2.7.1 Измерение МЭкД фотонного излучения выполняется после завершения подготовительных работ по пп.2.6.1.-2.6.4 в следующей последовательности:

- Выбирается строка **«Мощность дозы»**. На дисплее появится дополнительное меню :

> **Мощность дозы**
> ➢ **Измерение**
> **Время измерения**
> **Вид отображ.**
> ---
> **Порог сигн.**
> **Скольз. окно**
> **Коэфф. вариации**
> **Доза**
> **Градуировка**
> **Возврат**

ПРИМЕЧАНИЕ: Здесь и далее условная штриховая линия отделяет строки меню, появляющиеся по мере продвижения курсора в нижнюю часть ЖК-дисплея.

- Выбирается строка **"Измерение"**. Через каждые 20 с на ЖК-дисплее будут появляться результаты измерения МЭкД в виде, представленном на рис.4а.
- В случае, если показания превысят значение 0.60мкЗв/ч, сработает звуковая сигнализация.

Этот режим устанавливается при выпуске дозиметра-радиометра из производства. Для изменения времени измерения, порога сигнализации, вида отображения необходимо выбрать соответствующие строки в меню **"Время измерения"**, **"Порог сигн."**, **"Вид отображ."**.

Выбор строки **"Включить"** из меню **"Скольз. окно"** приведет к тому, что на ЖК-дисплей каждые 2 секунды будет выводиться обновленный результат измерения МЭкД, рассчитанный исходя из усредненной скорости счета на интервале времени, предшествующем данному отсчету и равном выбранному времени измерения.

- Выбрав одну из строк в меню **"Коэфф.вариации"**, пользователь получит возможность проводить измерение до достижения заданного значения коэффициента вариации.

2.7.2 Измерение ЭкД, накопленной прибором в режиме **измерения мощности дозы**, осуществляется в следующей последовательности:

- Выбирается строка **«Доза»** меню **«Мощность дозы»**

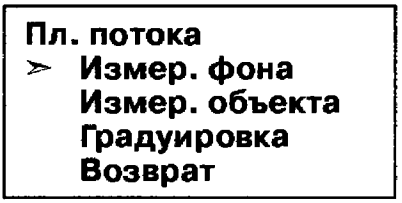
- Выбор строки **«Индикация»** предоставляет информацию о накопленной ЭкД за время пользования дозиметром- радиометром в режиме **измерения мощности дозы** . Значение накопленной дозы сохраняется неизменным при выключении прибора и при переводе его в другой режим работы.

Для определения ЭкД за контролируемый период работы с помощью дозиметра-радиометра выполняется предварительный сброс значения накопленной ЭкД выбором строки **«Сброс»**.

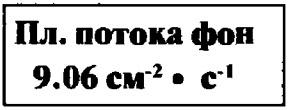
2.8 Работа дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» в режиме измерения плотности потока

2.8.1 Измерение плотности потока бета-частиц выполняется без корректирующего фильтра (открытый детектор):

• Выбирается строка **«Пл.потока»** в основном меню:

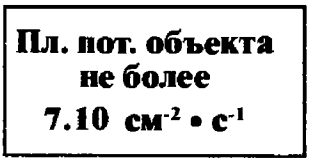


удалив прибор на расстояние не менее (0.3-0.5) м от исследуемого объекта, выберите строку **«Измер.фона»**. Тем самым включается процесс измерения фона, который сопровождается информацией на ЖК-дисплее, например:

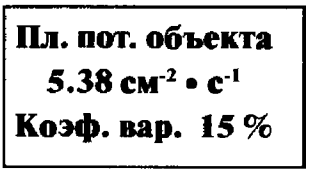


ПРИМЕЧАНИЕ: Цифровые значения на ЖК-дисплее могут быть различными, но должна быть тенденция к постепенному уменьшению этих значений.

• После звукового сигнала об окончании процесса измерения фона прибор размещается на объекте. Выбором строки **«Измер. объекта»** включается процесс измерения плотности потока бета-частиц с учетом фонового значения, который сопровождается предварительной информацией вида :



Числовые значения изменяются через каждые 2 с и после звуковой сигнализации об окончании этого процесса дисплей примет вид :



Выбором строки **«Возврат»** существляется переход в основное меню дозиметра-радиометра .

3. Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание дозиметра-радиометра заключается в проведении профилактических работ, подзарядки аккумуляторов (или их замене) и периодической проверке работоспособности.

3.2 Профилактические работы включают в себя внешний осмотр, удаление пыли, грязи и дезактивацию дозиметра-радиометра при попадании на корпус прибора радиоактивной пыли или жидкости.

Дезактивация проводится в следующей последовательности:

- приготавливается дезактивирующий раствор: одна чайная ложка нейтрального стирального порошка («Лотос», «Эра», пасты без содержания щелочных добавок) на 1 л воды;
- тампоном из ткани, увлажненным дезактивирующим раствором и отжатым, протираются фильтры и корпус дозиметра-радиометра, препятствуя попаданию влаги во внутренние полости прибора;
- повторно сухой и чистой тканью протираются дезактивированные поверхности дозиметра-радиометра;
- дополнительно рекомендуется просушить прибор в естественных условиях в течение (30-40) мин.

3.3 При длительном хранении дозиметра-радиометра (более месяца) необходимо аккумуляторы из дозиметра-радиометра извлекать и хранить отдельно.

3.4 Зарядка аккумуляторов выполняется только после их полного разряда в следующей последовательности:

Переключатель «З-Р» сетевого адаптера, поставляемого вместе с прибором, устанавливается в положение «З».

Сетевой адаптер включается в сеть переменного тока напряжением $220^{+10\%}_{-15\%}$ В, 50±1 Гц.

Только после этого адаптер подключается к специальному разъему на нижней торцевой поверхности корпуса прибора (Рис. 5).

Полная зарядная емкость аккумуляторов обеспечивается при их заряде в течение 16 ч, при этом допускатся включение прибора и выполнение измерений.

Перезаряд аккумуляторов недопустим.

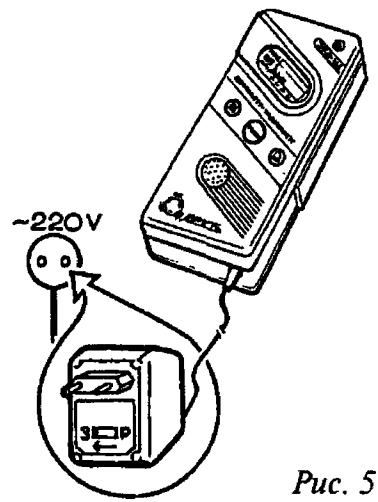


Рис. 5

4. Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей дозиметра-радиометра «ЭКО-1М» и способы их устранения приведены в табл.4.1

Перечень возможных неисправностей дозиметра-радиометра «ЭКО-1» и способы их устранения приведены в табл.4.2

Таблица 4.1

Характерные неисправности	**Возможные причины**	**Способы устранения**
1.На ЖК-дисплее индицируется сообщение: **«Прибор неисправен»** или любые сообщения отличные от основного меню при нескольких независимых включениях прибора.	Дозиметр неисправен.	Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе
2. Отсутствует индикация на ЖК-дисплее.	Разряд аккумуляторов. Неправильная установка батареи аккумуляторов.	Выполнить зарядку аккумуляторов Установить правильно батарею аккумуляторов.
3. Дозиметр-радиометр не реагирует на нажатие кнопки «Режим», на ЖК-дисплее индицируются некорректные символы.	Сбой работы микроконтроллера.	Выключить прибор и повторно включить через 1 мин.

Таблица 4.2.

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1.На ЖК-дисплее гаснет левая цифра.	Дозиметр неисправен	Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе
2. Отсутствует индикация на ЖК-дисплее	Разряд аккумуляторов. Неправильная установка батареи аккумуляторов.	Выполнить зарядку аккумуляторов Установить правильно батарею аккумуляторов
3. Дозиметр-радиометр не реагирует на нажатие кнопки «Режим».	Сбой работы микроконтроллера	Выключить прибор и повторно включить через 1 мин.

5. Методика поверки

5.1 Операции поверки

5.1.1 Поверка дозиметра-радиометра осуществляется в соответствии с МИ 1788-87 «Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки» и ГОСТ 8.040-84 «Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки».

5.1.2 Первичной поверке подлежат вновь выпускаемые и выходящие из ремонта дозиметры-радиометры. Находящиеся в эксплуатации дозиметры-радиометры подлежат периодической поверке. Рекомендуемый межповерочный интервал - один год.

5.1.3 При проведении первичной и периодической поверки дозиметра-радиометра должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.4.2);
- опробование (п.5.4.3);
- градуировка (п. 9);
- определение основной погрешности измерений МЭкД- [п.5.4.5 |;
- определение основной погрешности измерений ЭкД (для ЭКО-1М) - |п.5.4.6 |;
- определение основной погрешности измерений удельной активности (для ЭКО-1) - |п.5.4.7|;

- определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц (5.4.8).

5.1.4 При проведении периодической проверки дозиметров-радиометров ДРГБ-01 «ЭКО-1М», комплектуемых внешним детектором и применяемых при эксплуатации в полях рентгеновского излучения, по запросу потребителя или контролирующих органов, в дополение к операциям проверки, указанным в п. 5.1.3, должно быть выполнено определение энергетической зависимости чувствительности МЭкД (ЭкД) (п. 5.4.8).

5.2 Средства поверки

5.2.1 При проведении поверки дозиметра-радиометра применяются следующие средства поверки (табл.5.2.1):

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок и средств измерений с метрологическими характеристиками, не уступающими приведенным в табл.5.2.1.

5.3 Условия поверки и подготовка к ней

5.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- уровень фонового гамма-излучения на рабочем месте не более 0.25 мкЗв/ч.

5.3.2 Все установки и средства измерений подготавливаются к работе в соответствии с технической документацией на них.

5.4 Проведение поверки

5.4.1 К проведению поверки дозиметра-радиометра допускаются лица, аттестованные в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.4.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре дозиметра-радиометра должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра-радиометра требованиям технической документации на него;
- наличие паспорта, руководства по эксплуатации и свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений на корпусе, экранах и органах управления, грязных или жировых пятен на них.

Таблица 5.2.1

№№	Наименование операции	Средства поверки и их метрологические характеристики
1	Определение основной погрешности измерений МЭкД-$\hat{H}$ * (10)	Установка поверочная дозиметрическая типа УПГД -2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs Диапазон измерений от 0.10 мкЗв/ч до 15 мЗв/ч Δо не более 7 %
2	Определение основной погрешности измерений ЭкД- Н*(10)	Установка поверочная дозиметрическая типа УПГД -2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs Диапазон измерений от 10 мкЗв/ч до 8.0 мЗв/ч Δо не более 7%
3	Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц - Ψ_β	Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидные источники ^{90}Sr-+^{90}Y типа 6СО Ψ_β =1.0-200 c^{-1} cm^{-2} Δо не более 7%
4	Определение основной погрешности измерений удельной активности	Объемная мера активности типа ОМАСН Значение удельной активности от 3.5 до 5.0 кБк/кг
5	Определение энергетической зависимости чувствительности «ЭКО-1М» с внешним детектором	Установка поверочная дозимитрическая рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087. Диапазон энергии фотонов от 30 до 250 кэВ; Диапазон мощности амбиентной эквивалентной дозы от 200 до 650 мкЗв/ч Δ_0 не более ±4%

5.4.3 Опробование.

Опробование дозиметра-радиометра проводится в соответствии с разделом «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации на прибор.

5.4.4 Градуировка.

Градуировка дозиметра-радиометра проводится в соответствии с положениями п. 9.

5.4.5 Определение основной относительной погрешности измерений МЭкД .

5.4.5.1 Основную погрешность измерений МЭкД поверяемого дозиметра-радиометра определяют по результатам прямых измерений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника Cs^{137} дозиметрической установки УПГД-2.

Определение основной погрешности измерений МЭкД при первичной и периодической поверках следует выполнять при значениях МЭкД : (0.50 - 0.70), (5.0 - 7.0) , (50 - 70), (500 - 700) мкЗв/ч.

При определении основной погрешности дозиметра-радиометра центр чувствительной области детектора должен располагаться на центральной оси пучка излучения. За центр чувствительной области детектора принимают поверхность, расположенную внутри прибора на расстоянии 12 мм относительно метки, нанесенной предприятием-изготовителем на поверхности прибора или корпуса внешнего детектора.

5.4.5.2 При выполнении поверки дозиметра-радиометра выполнить не менее трех измерений МЭкД с учетом фонового излучения в каждой из поверяемых точек диапазона измерений.

5.4.5.3 Дозиметр-радиометр считается выдержавшим поверку, если границы основной погрешности - Δо, вычисленные согласно выражениям 5.1-5.2 , не превысят пределов основной погрешности:

$$\Delta o = 1.1\sqrt{\Theta_o^2+\Delta_{пр}^2}\ , \qquad 5.1.$$

где: Θо - погрешность рабочего эталона , с помощью которого проводится поверка (данные свидетельства), %;

$$\Delta_{пр} = \left| \frac{\hat{H}^*(10)\ i\ \max - \hat{H}^*(10)_0}{\hat{H}^*(10)_0} \right| \cdot 100\%, \quad 5.2.$$

где: $\hat{H}^*(10)\ i\ \max$ - показание прибора, максимально удаленное от действительного значения МЭкД в i-ой точке;

$^{*}(\dot{H}0)_0$ - действительное значение МЭкД в i-ой точке .

5.4.6 Определение основной погрешности измерений ЭкД дозиметра-радиометра ЭКО-1М.

Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении ЭкД определяют по результатам прямых измерений эквивалентной дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs дозиметрической установки.

Определение основной погрешности измерений ЭкД при поверке следует выполнять для значения ЭкД: (60-70) мкЗв при МЭкД (750-800) мкЗв/ч.

Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку, если границы основной погрешности, вычисленные согласно выражениям, аналогичным 5.1-5.2, не превысят пределов основной погрешности.

5.4.7 Определение основной погрешности измерений удельной активности в пробе , содержащей ^{137}Cs (для ЭКО-1).

Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении удельной активности определяют по результатам прямых измерений удельной активности радионуклида ^{137}Cs в объемной мере активности типа ОМАСН , представляющей собой наполнитель из ионообменной смолы , равномерно пропитанной ОРР по МИ-1368-86 и помещенной в герметический сосуд (0.5л банку). Значение удельной активности должно быть от 3.5 до 5.0 кБк/кг.

При определении основной погрешности дозиметра-радиометра центр чувствительной области детектора должен располагаться на центральной оси излучающей поверхности меры.

Выполните не менее 10 измерений и определите среднее арифметическое значение .

Дозиметр-радиометр считается выдержавшим поверку, если погрешность Δ_a вычисленная по формуле (5.3) , не превышает 35%.

$$\Delta_a = \frac{|\Psi_{ср} - \Psi_O|}{\Psi_O} \cdot 100\ \% \qquad 5.3.$$

где: $\Psi_{ср}$ -среднее арифметическое значение показаний прибора,
Ψ_O -действительное значение измеряемой величины.

5.4.8 Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц .

5.4.8.1 Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-частиц определяют по результатам прямых измерений плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидных источников Sr-90+Y-90.

Определение основной погрешности измерений плотности потока

бета-частиц при поверке следует выполнять согласно методики поверки радиометрических приборов ГОСТ 8.040 для значений плотности потока бета-частиц:
(10-20) $см^{-2} \cdot с^{-1}$ и (100-200) $см^{-2} \cdot с^{-1}$

5.4.8.2 При выполнении поверки дозиметра-радиометра выполнить не менее трех измерений.

5.4.8.3 Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку, если наибольшее отклонение из показаний дозиметра-радиометра -Δ_{max} в процентах, вычисленных по формуле 5.4, не превышает предела допускаемой основной погрешности:

$$\Delta_{max} = \frac{\left| \Psi_{\beta изм} - \Psi_{\beta O} \right|_{max}}{\Psi_{\beta O}} \cdot 100\ \% \qquad 5.4.$$

где: $\Psi_{\beta изм}$ -показания прибора, $\Psi_{\beta O}$ -действительное значение измеряемой величины.

5.4.9 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметра-радиометра ДРГБ-01 «ЭКО-1М» с внешним детектором.

5.4.9.1 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметра-радиометра ЭКО-1М с внешним детектором в поле излучения рентгеновского излучения провести в соответствии с ГОСТ 8.087, Приложение А, не менее чем в трех точках энергетического диапазона рентгеновского излучения:

Таблица 5.4.8.1.

Режимы поверки (с <узким спектром>)	**Еср, кэВ**	**H*(10),мкЗв/ч**
N40	32.6	350 - 650
N120	100	350 - 650
N200	164	350 - 650

5.4.9.2 Поместить внешний детектор дозиметра ЭКО-1М на поверочную дозиметрическую рентгеновскую установку таким образом, чтобы направление его основной оси (геометрического центра фильтра, установленного на блок детектирования) совпадало с осью коллимированного пучка рентгеновского излучения, сам прибор находился на расстоянии не менее 1.5 м от внешнего детектора и включить прибор.

После окончания времени установления рабочего режима

дозиметра ЭКО-1М установить первый режим работы рентгеновской установки - N40 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 350-650 мкЗв/ч, подвергнуть внешний детектор облучению и выполнить измерения - H*(10)i . Количество измерений не менее - 3.

5.4.9.3 Измерения по п.5.4.8.2 повторить для режимов излучения N120 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 350-650 мкЗв/ч и N200 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 350-650 мкЗв/ч.

5.4.9.4 При поверке для каждой поверяемой точки определяется коэффициент чувствительности - $K_{\varepsilon i}$:

$$K_{\varepsilon i} = \frac{H^*(10)_0}{H^*(10)_{изм}} \qquad 5.5$$

где: $H^*(10)_0$ - значение мощности амбиентной эквивалентной дозы в условиях поверочной установки (данные свидетельства на установку);

$H^*(10)_{изм}$ - среднее арифметическое значение мощности амбиентной эквивалентной дозы, полученное по результатам измерений с помощью дозиметра «ЭКО-1М».

Энергетическую зависимость каждого $K_{\varepsilon i}$ рассчитывают по формуле :

$$\delta_{\varepsilon i} = \frac{K_{\varepsilon i} - K_{\varepsilon} cs}{K_{\varepsilon} cs} \cdot 100\% \qquad 5.6$$

где $K_{\varepsilon} cs$ - коэффициент чувствительности для энергии ^{137}Cs, вычисленный при определении основной погрешности в поверочной точке (500-700) мкЗв/ч;

Полученные значения энергетической зависимости чувствительности не должны превышать ±25 %, указанных в технической документации.

5.4.9.5 Для каждой поверяемой точки определяется поправочный множитель, С, зависящий от энергии излучения:

$$C = \frac{H^*(10)_0}{H^*(10)_{изм}} \qquad 5.7$$

Полученные значения поправочных множителя нормируются к аналогичным коэффициентам для гамма-излучения ^{137}Cs, вычисленным при определении основной погрешности в поверочной точке (500-700) мкЗв/ч, и приводятся в свидетельстве о поверке дозиметра ЭКО-1М.

5.4.10 Оформление результатов поверки

5.4.10.1 Положительные результаты первичной поверки дозиметра-радиометра оформляются записью в руководстве по эксплуатации (п.12) на прибор, заверенной подписью поверителя.

5.4.10.2 Положительные результаты периодической поверки дозиметра-радиометра оформляются свидетельством о поверке установленной формы, которое выдается владельцу прибора.

5.4.10.3 Дозиметр-радиометр, не прошедший первичную поверку, к выпуску из производства и ремонта запрещается.

5.4.10.4 На дозиметр-радиометр, не прошедший периодическую поверку, должно быть аннулировано свидетельство о предыдущей поверке, а владельцу выдано извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин брака.

6. Правила хранения и трансиортирования

6.1 Дозиметр-радиометр может храниться в потребительской упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 15 ^{0}С до 50 ^{0}С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 ^{0}С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.2 Дозиметр-радиометр допускает транспортирование автомобильным, авиационным и железнодорожным видами транспорта.

При авиатранспортировании дозиметр-радиометр должен размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.3 Климатические условия транспортирования дозиметра-радиометра не должны выходить за пределы следующих значений:

- Температура окружающего воздуха от минус 50 ^{0}С до 50 ^{0}С;
- Относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре окружающего воздуха 35 ^{0}С.

7. Ресурсы, сроки службы, хранения и гарантии изготовителя

- Ресурс изделия до первого среднего ремонта 10000ч в течение срока службы 8 лет , в том числе срок хранения 2 года в упаковке изготовителя в складских помешениях.
- Межремонтный ресурс 2000ч при 4 ремонтах в течение срока службы 8 лет.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при

соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметров-радиометров требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес. со дня приобретения дозиметра-радиометра потребителем (ввода дозиметра-радиометра в эксплуатацию).

Гарантийный срок хранения - 6 мес. со дня приемки представителем ОТК.

Для подключения к нашей горячей линии зайдите на наш сайт и скачайте программу: **http://www.ecorad.com/soft/support.zip.**

Это поможет Вам в будущем оперативно получать от фирмы-изготовителя необходимую информационную поддержку.

8. Свидетельство о приемке

Дозиметр-радиометр ДРГБ-01 «ЭКО-1__» ТУ 9443-002-20507445-94 заводской номер №._ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _, (внешний детектор заводской №_____)изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

_____ *Горский А.Б.*

Личная подпись Расшифровка подписи

9. Градуировка

9.1 Средства градуировки

9.1.1 При проведении градуировки дозиметра-радиометра применяются следующие установки (табл..9.1.1):

Таблица 9.1.1

№№	Наименование операции	Средства градуировки и их метрологические характеристики
1	Измерение МЭкД	Установка поверочная типа УПГД -2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs по ГОСТ 8.087 Диапазон измерений от 0.10 мкЗв/ч до 15 мЗв/ч Δ_o не более 5 %
2	Измерение плотности потока бета-частиц - Ψ_β	Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидный источник $^{90}Sr+^{90}Y$ типа 6СО по ГОСТ 8.033-96. Ψ_β = 10-200 $с^{-1}$ $см^{-2}$ Δ_o не более 7 %

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок с метрологическими характеристикам, не уступающими приведенным в табл.9.1.1.

9.2 Порядок выполнения градуировки дозиметра-радиометра ДРГБ-01 "ЭКО-1".

9.2.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить все разделы данного руководства.

9.2.2 Градуировка в режиме измерения мощности эквивалентной дозы фотонного излучения выполняется с надетым корректирующим фильтром.

9.2.3 Включить дозиметр-радиометр, удерживая в момент включения кнопку "Режим" в нажатом состоянии. На ЖК-дисплее появится сообщение **" 0.00"**, причем изображение одной из цифр должно быть мигающим.

Ввести код пароля, **который необходимо запросить у производителя**. Модификация кода осуществляется нажатием и удержанием кнопки "Звуковая сигнализация". Модифицируется мигающая цифра кода.

Ввод кода осуществляется однократным нажатием кнопки "Режим".

9.2.4 После ввода кода пароля на ЖК-дисплее появится сообщение **"F0.00"**, причем изображение одной из цифр должно быть мигающим. Ввести значение первой градуировочной точки. **Значение МЭкД в т.1=(5.00-7.00)мкЗв/ч**. Модификация цифр и ввод значения осуществляются аналогично вводу пароля. После ввода значения мигание цифр прекратится.

9.2.5 Установить дозиметр-радиометр в поле излучения установки УПГД-2 в точку 1. Открыть затвор установки, что является начальной фазой градуировки. Окончание градуировки в т.1 сопровождается подачей звукового сигнала, и миганием крайнего левого символа на ЖК-дисплее.

9.2.6 Однократным нажатием кнопки "Режим" перевести дозиметр-радиометр в режим ввода значения второй градуировочной точки. На ЖК-дисплее появится сообщение **"F000"**, причем изображение одной из цифр должно быть мигающим. Ввести значение второй градуировочной точки. **Значение МЭкД в т.2=(500-700)мкЗв/ч.** Модификация цифр и ввод значения осуществляются аналогично вводу пароля. После ввода значения мигание цифр прекратится.

9.2.7 Установить дозиметр-радиометр в поле излучения установки УПГД-2 в точку 2. Открыть затвор установки, что является начальной фазой градуировки. Окончание градуировки в т.2 сопровождается подачей звукового сигнала, и миганием крайнего левого символа на ЖК-дисплее.

9.2.8 Перевод дозиметра-радиометра из режима градуировки в режим измерения и обратно можно осуществить однократным нажатием кнопки "Режим" **при нажатой кнопке "Звуковая сигнализация"**. При этом повторный ввод кода пароля не требуется.

9.3 Порядок выполнения градуировки дозиметра-радиометра ДРГБ-01 "ЭКО-1М"

9.3.1 Подготовка к работе

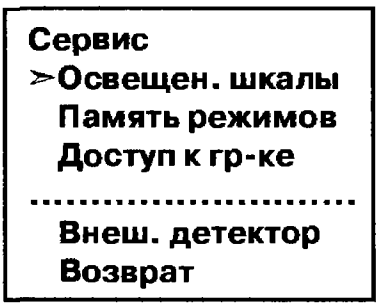
9.3.1.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить все разделы данного руководства. При использовании внешнего детектора подготовьте его к работе.

9.3.1.2 Включите дозиметр-радиометр. На ЖК-дисплее появится сообщение **"Идет подготовка к работе"** и через время не более 5 с появится сообщение **"Внимание! Требуется градуировка прибора"**, если прибор еще не подвергался градуировке, или текст основного меню:

9.3.2 Градуировка в режиме измерения мощности эквивалентной дозы.

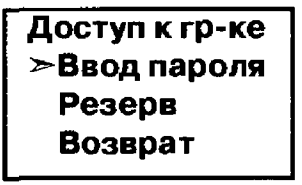
9.3.2.1 Градуировка дозиметра-радиометра в режиме измерения мощности эквивалентной дозы фотонного излучения выполняется с надетым корректирующим фильтром в следующей последовательности:

• Выбирается строка **"Сервис"**:



• при градуировке внешнего детектора выбирается строка **"Включить"** из меню **"Внеш. детектор"**

• выбирается строка **"Доступ к градуировке"**:

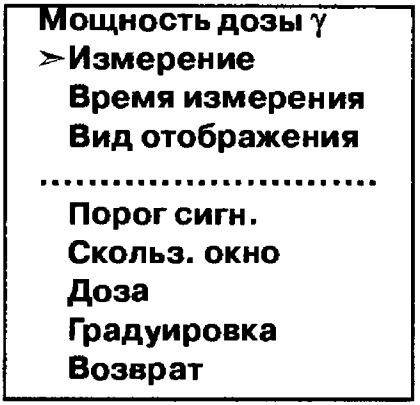


• выбирается строка **"Ввод пароля"**

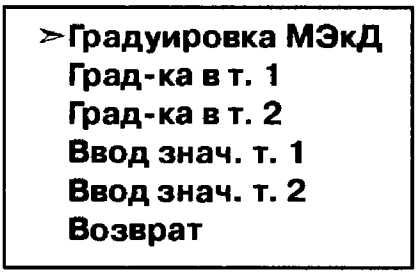
• модификацией кода выводимого на ЖК-дисплей вводится код пароля, **который необходимо запросить у производителя**.

Модификация кода осуществляется кратковременными нажатиями кнопки "Режим". Модифицируется цифра кода, под которой находится символ "↑". Ввод кода осуществляется длительным нажатием кнопки "Режим"

• Выбирается строка **"Мощность дозы"** :



• Выбирается строка **"Градуировка"**:



• Выбираются последовательно строки **"Ввод знач. т.1"** и **" Ввод знач. т.2"** и вводятся соответствующие значения. Модификация цифр и ввод значений осуществляются аналогично вводу пароля.

Значение МЭкД в т.1 =(5.0-7.0)мкЗв/ч , значение МЭкД в т.2 =(500-700)мкЗв/ч

• Дозиметр-радиометр или внешний детектор устанавливается в поле излучения установки УПГД-2 в точку 1 и переводится в режим градуировки выбором строки **"Град-ка в т.1"**, при этом на ЖК-дисплее появится сообщение **"Ждите окончания градуировки"**;

• Открывается затвор установки, что является начальной фазой градуировки. Окончание градуировки в т.1 сопровождается подачей звукового сигнала, при этом на ЖК-дисплее появится сообщение **"Градуировка закончена"**.

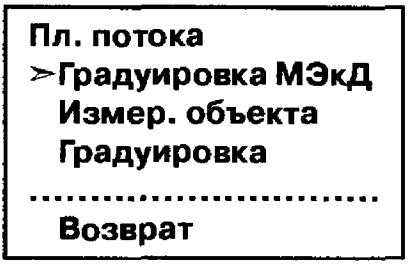
• Аналогично осуществляется градуировка в т.2

9.3.3. Градуировка в режиме измерения плотности потока

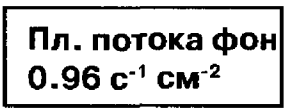
9.3.3.1. Градуировка дозиметра-радиометра в режиме измерения плотности потока бета-частиц выполняется без экрана (открытый

детектор) в следующей последовательности:

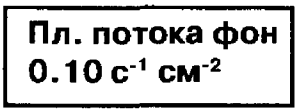
• Выбирается строка **"Пл. потока"** в основном меню:



• Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидный источник $^{90}Sr+^{90}Y$ типа 6СО по ГОСТ 8.033-96 со значением от 10 до 30 $с^{-1}$ $см^{-2}$ устанавливается на расстоянии не менее (0.5-1.0) м от места расположения прибора. Выбором строки "Измер. фона" включается процесс измерения фонового значения плотности потока бета-частиц в месте расположения прибора, который сопровождается информацией на ЖК-дисплее:

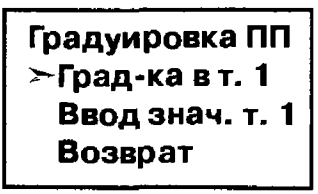


ПРИМЕЧАНИЕ: Цифровые значения на ЖК-дисплее могут быть различными, но должна быть тенденция к постепенному уменьшению показаний, которые через время измерения не более 100 с примут значение:



которое является косвенным результатом измерения фонового излучения в месте нахождения прибора (окончание измерения сопровождается подачей звукового сигнала).

• Выбирается строка **"Градуировка"**:



• Выбирается строка **“Ввод знач. т.1”** и вводится соответствующее значение. Модификация цифр и ввод значения осуществляются аналогично вводу пароля.

• Дозиметр-радиометр или внешний детектор устанавливается на рабочий эталон 2-ого разряда.

• Выбирается строка **“Град-ка в т.1”**, при этом на дисплее появится сообщение **“Ждите окончания градуировки”**.

• Окончание градуировки сопровождается подачей звукового сигнала и выводом сообщения на ЖК-дисплей **“Градуировка закончена”**.

10. Сведения о поверке

Первичная поверка дозиметра-радиометра проведена

Дата поверки

Подпись и оттиск личного клейма поверителя